Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora des Hochgebirgstheiles der Sierra Nevada in Spanien

von

Prof. Dr. **Franz v. Höhnel.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 29. November 1894.)

I. Einleitung.

Die spanische Sierra Nevada ist vielfältig von Botanikern besucht und erforscht worden, insbesondere seitdem Edmund Boissier[1] auf die reichen Pflanzenschätze derselben aufmerksam gemacht hatte. Nichsdestoweniger kann dieselbe nur in phanerogamologischer Richtung als einigermassen bekannt bezeichnet werden, die Cryptogamen der Sierra Nevada sind bisher stets nur gelegentlich und nie systematisch gesammelt und studirt worden.

Unter den kleineren Cryptogamen sind es unzweifelhaft die Laub- und Lebermoose, welche das grösste pflanzengeographische Interesse in Anspruch nehmen, und gerade für das südliche Spanien haben dieselben Beziehungen von ausserordentlichem Interesse kennen gelehrt, die die Phanerogamenflora nicht erkennen liess. In dieser Beziehung ist namentlich das Auftreten einer californischen Form zu erwähnen.

Obwohl nun neben Boissier noch eine ganze Reihe von anderen Botanikern, wie Clemente Simón de Rojas[2], Johann Lange, Moritz Willkomm[3], Eugen Bourgeau[4], Bory de

---

[1] Voyage botanique dans le midi de l'Espagne. Paris 1839—45.

[2] Introduccion à la criptogamia espagñola. Madrid.

[3] Zwei Jahre in Spanien und Portugal. Dresden und Leipzig 1847.

[4] Plantas cogidas en España, Portugal e Islas Baleares en differentes Viajes, desde año 1849. Madrid.

Saint Vincent[1], Schimper[2] und Fritze[3] in der Sierra Nevada gelegentlich oder vornehmlich Moose sammelten, so konnten im Jahre 1889 von Miguel Colmeiro[4] aus der Sierra Nevada doch nur 72 Arten angeführt werden. Für ganz Spanien und Portugal führt derselbe Autor 362 Laubmoosarten an. Es ist klar, dass diese Zahlen nur einen relativ geringen Bruchtheil der factischen Laubmoosflora der betreffenden Gebiete repräsentiren. In der That ist die Moosflora der iberischen Halbinsel noch höchst lückenhaft erforscht. Indessen ist aus der Literatur zu ersehen, dass Colmeiro's Verzeichniss unvollständig ist. So finde ich die II. Auflage von Schimper's Synopsis und Fritze's Reise gar nicht berücksichtigt. Schimper gibt noch 10 Arten an und Fritze sammelte 7 für die Sierra Nevada neue Arten, so dass also bis 1892 aus der Sierra Nevada 89 Laubmoosarten bekannt waren.

Wenn man bedenkt, dass sich die Sierra Nevada von den fast tropischen Gefilden der Südküste, wo Baumwolle, Zuckerrohr und Cochenille gedeihen, bis fast in die Region des ewigen Schnees erhebt und so nach den Alpen und dem Kaukasus das höchste Gebirge innerhalb Europa darstellt, so kommt man zum Schlusse, dass die Moosflora derselben eine sehr reiche sein müsse. Vergleicht man indessen damit die mageren Ergebnisse der bisherigen Forschungen, so erkennt man das Irrige dieses Schlusses. In moosreichen Thälern der Alpen ist es leicht in einem Nachmittage 80—90 Arten zu sammeln, ebenso viel als eine ganze Reihe von Sammlern und Forschern aus der Sierra Nevada auf vielen Excursionen zusammengebracht haben.

---

[1] Florule de la Sierra Nevada. Annal. gén. des Sciences Physique. Brusellas 1820.

[2] Synopsis muscorum europaeorum. Editio secunda. 1876. Stuttgartiae.

[3] G. Geheeb. Beitrag zur Moosflora von Spanien. Flora 1874. p. 516 bis 521.

[4] Enumeracion y revision de las plantas de la peninsula hispano-lusitana é islas Baleares con la distribucion geografica de las especies, y sus nombres vulgares, tanto nacionales como provinciales. Tomo V (Moncotyledones y Crittogamas). Madrid 1889.

Eine ältere Aufzählung der Cryptogamen ist: Don Miguel Colmeiro, Enumeracion de las Cryptogamas de España y Portugal. Madrid. 1867.

Unter diesen Sammlern befand sich der berühmte scharfsichtige Bryologe Ph. W. Schimper, dem die Bryologie so zahlreiche Entdeckungen in anderen Theilen Europas verdankt.

In der That ist die Sierra Nevada ein relativ äusserst moosarmes Gebirge. Nur hie und da, wo Quellen entspringen, entfaltet sich eine üppigere, aber im Grossen und Ganzen sehr einförmige Moosvegetation, und vollends auf den breiten, dürren Rücken, die von den Hauptspitzen nach verschiedenen Richtungen hin ausstrahlen, kann man stundenlang wandern, ohne einen Moosrasen zu sehen.

Auf der von mir im September und Anfangs October 1892 in der Sierra Nevada ausgeführten, vornehmlich bryologischen Reise war ich schon durch die Jahreszeit auf die höheren Regionen des Gebirges angewiesen. Fast bis zur Höhe von 1500 *m* war beinahe allerorts die gesammte Moosvegetation verstaubt und vertrocknet, so dass, von der glühenden Hitze ganz abgesehen, an ein systematisches und erfolgreiches Sammeln nicht gedacht werden konnte. Ich beschränkte mich auch um so lieber auf die höheren Regionen, von 1500 *m* aufwärts, als gerade diese das meiste bryo-geographische Interesse in Anspruch nehmen mussten. War es doch einerseits von grösstem Interesse zu erfahren, in welchem Verhältnisse die alpine Region der Sierra Nevada zu der der Alpen und Pyrenäen in bryo-geographischer Beziehung stünde, und anderseits anzunehmen, dass die tieferen Lagen den Charakter der gewöhnlichen mediterranen Moosflora tragen würden. Obwohl nun schon die bisherigen geringen Resultate mit Sicherheit zeigen, dass die iberische Mediterran-Moosflora ihren besonderen Charakter hat (ich erinnere nur an die Arten *Tortula limbata, Antitrichia californica, Anacolia Webbi, Enthostodon pallescens, Rhynchostegium mediterraneum* u. A.), so müssen naturgemäss die höheren und höchsten Regionen das grössere Interesse in Anspruch nehmen, schon deshalb, weil hier ein genauerer Vergleich möglich war, und weil die von denen der Pyrenäen und Alpen so verschiedenen äusseren Verhältnisse des Hochgebirges von Granada weit wesentlichere bryo-geographische Unterschiede vermuthen liessen.

Abgesehen von der geringen geographischen Breite (circa 37° n.) und der damit verbundenen klimatischen Verschiedenheiten ist die Sierra Nevada auch in geologischer Beziehung eigenartig und von den übrigen Hochgebirgen Europas verschieden. Der Reisende, der sich mit Spannung derselben nähert, sei es um das Cap de Gata schiffend, sei es durch das Genilthal fahrend, ist enttäuscht durch die Einförmigkeit und Harmlosigkeit der Contouren des Gebirges, und würden nicht Schneeflecke, die nur nach schneearmen Wintern mit nachfolgenden sehr heissen Sommern völlig schwinden, die Höhe des Gebirges ahnen lassen, so würde kein anderes Moment ein so hervorragendes Gebirge vermuthen lassen.

Ganz richtig bemerkt R. Drasche in seiner geologischen Skizze der Sierra Nevada:[1] »Von welcher Seite man immer die Sierra betrachtet, stets erscheint sie als ein langgezogener, ziemlich steil aus West sich erhebender, langsam nach Ost abflachender Rücken; kaum, dass die zwei höchsten Punkte, die Veleta und der Mulahacen, sich von dem Kamme des Gebirges unterscheiden.«

Selbst von hervorragenden Punkten bei Granada oder Guadix, wie der Silla del Moro oder der Anhöhe von Diezma[2] zeigt die Sierra Nevada durchaus keine Hochgebirgsformen.

Diese Eigenthümlichkeit, mit der die Einförmigkeit der Moosflora mittelbar innig zusammenhängt, ist nicht nur eine Folge der Trockenheit des Gebirges, sondern hauptsächlich durch die meist weiche Beschaffenheit seiner Gesteine bedingt. Denn der eigentliche Hochgebirgstheil der Sierra Nevada besteht fast nur aus weichen Thonglimmerschiefern, die zur Bildung von kühnen Spitzen, feuchten Schluchten u. dgl. nicht geeignet sind. Nirgends trifft man Granit, Gneiss oder Hornblendeschiefer an[3] und dürften diese Gesteine der Sierra Nevada vollständig fremd sein. Mit der weichen Beschaffenheit dieses Gesteines hängen die Einförmigkeit der Formen des Hauptkammes zusammen, die Breite und Harmlosigkeit der davon

---

[1] Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. XXIX. 1879, p. 96.

[2] Siehe die schönen Panoramen von R. Pauk bei Drasche.

[3] Drasche, l. c. S. 96 und die gute Karte auf Tafel VII, auf der irrthümlich der Alcazaba als Culminationspunkt mit 3545 *m* bezeichnet ist.

ausstrahlenden Rücken, die geringe Zergliederung des Gebirges überhaupt, der Mangel einer Mannigfaltigkeit im Detail und die Moosarmuth. Denn wenn es auch möglich ist, dass weitere Forschungen eine bedeutende Artenzahl an Moosen ergeben könnte, so steht es schon jetzt fest, dass die Mooswelt in der Sierra Nevada quantitativ sehr zurücktritt.

Die erstere Möglichkeit wird insbesondere dadurch gegeben, dass der Thonglimmerschieferkern der Sierra Nevada, namentlich im Nordwesten, von anderen Gesteinsschichten eingeschlossen wird, die eine grössere Mannigfaltigkeit bewirken.

Wenn man von Granada (690 *m*), dem gewöhnlichen Ausgangspunkte zum Besuche der Sierra Nevada, sei es einem der vier vom Hauptkamme nach WNW abgehenden Hauptthäler, sei es dem dazwischen liegenden Rücken, folgt, am zweckmässigsten am Camino de los neveros, so durchschreitet man vier verschiedene Gesteinszonen.

Zunächst befindet man sich im Gebiete des von Drasche Alhambra-Conglomerat genannten Gesteines, hierauf kommt die miocäne Blockformation, dann durchschreitet man eine Zone von Kalken unbestimmten Alters, mit eingelagerten Sandsteinen, Mergeln und Schiefern, und endlich gelangt man in die Region der Thonglimmerschiefer. Das Alhambra-Conglomerat ist nur um Granada herum entwickelt und erreicht nur die Meereshöhe von etwa 750 *m*. Von da bis etwa zur Höhe von 900—1000 *m* reicht die miocäne Blockformation. Die darauffolgende Kalkzone erreicht ihren Culminationspunkt im Cerro de Trevenque mit etwa 2274 *m*,[1] während die Thonglimmerschieferzone Höhen bis 3500—3600 *m* erreicht. Nachdem das Alhambra-Conglomerat und die miocäne Blockformation aus den Gesteinen der höheren Lagen der Sierra Nevada zusammengesetzt sind, und daher vorwiegend aus Gerölle und Blöcken der leicht zerstörbaren Glimmerschieferformation mit sehr wenig Kalksteinen bestehen, so wird man

[1] Die Höhenangaben für die Sierra Nevada beruhen nur auf Barometerbeobachtungen und sind daher sehr unsicher und schwankend. Daher wird für den Culminationspunkt, den Mulahacen, bald 3481 *m*, bald 3545 oder 3638 *m* angegeben.

nach der Gesteinsunterlage hauptsächlich zwei Moosfloren unterscheiden können, die des Kalkbodens und die des Glimmerschieferbodens.

Meine eigenen bryologischen Forschungen erstrecken sich hauptsächlich auf die Kalkzone und die des Glimmerschiefers. Wie aus dem Nachfolgenden hervorgeht, fand ich trotz eifrigen Suchens und ausnahmsloser Berücksichtigung der sterilen Formen nur 132 Arten Laubmoose.[1] Davon sind jedoch 72 Arten für das bereiste Gebiet ganz neu, und 4 Arten und 1 Varietät mussten als bisher unbekannt benannt und beschrieben werden.

Daraus ergibt sich, dass meine Reise in bryologischer Beziehung einigen Erfolg hatte.

II. Systematische Aufzählung der bisher aus der spanischen Sierra Nevada bekannten Laubmoose.

Wenn ich im Nachfolgenden nicht nur die von mir gesammelten Laubmoose anführe, sondern auch die von früheren Forschern gefundenen berücksichtige, so thue ich dies nicht nur deshalb, weil ich die grosse Mehrzahl derselben (60 von 89) ohnehin selbst wiederfand, sondern auch der Vollständigkeit wegen und weil mir einzelne Arten zu kritischen Bemerkungen Gelegenheit geben werden. Was die Reihenfolge der Aufzählung anlangt, so ordnete ich die Arten bis zu den Polytrichaceen nach Limpricht, »die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz« und den Rest derselben nach der zweiten Auflage von Schimper's Synopsis muscorum europaeorum.

1. *Hymenostomum tortile* (Schwgr.). Kommt auf den Kalkfelsen ober Cortijo Geronimo von 1800—2000 *m* nicht selten vor. Meist steril.

2. *Gymnostomum rupestre* Schleich. Nach Boissier in den Borreguiles[2] de la Sierra Nevada in der Höhe von

[1] Die gesammelten Hepaticae und sonstige interessante botanische Funde sind einer späteren Publication vorbehalten.

[2] Lammweiden.

7000—8000'. Nach Schimper im Barranco[1] de S. Juan und am Picacho[2] de Veleta.

3. *Gymnostomum calcareum* (Bryol. germ.) Kommt nur am Fusse des Gebirges, besonders an Mauern, meist steril, vor. So z. B. in und um Granada (H.), an Mauern der Alhambra (Schimp.) (700—800 *m*).

4. *Weisia crispata* (Bryol. germ.). An Kalkfelsen am Dornajo (1800—2000 *m*).

5. *Weisia viridula* (L). Scheint in der ganzen Sierra Nevada bis gegen 2000 *m* nicht selten zu sein. Besonders häufig in der nördlichen Kalkzone. Am Dornajo bis zur Spitze.

Neben der Normalform auch die südliche Varietät *amblyodon* (Brid.) (z. B. im Thale von Trevelez 2000 *m* auf Glimmerschiefer).

6. *Dicranoweisia crispula* (Hedw.). Auf Thonglimmerschieferboden an feuchten quelligen Orten in Höhen von 2400—2600 *m* der Südseite der Sierra Nevada. Besonders schön und reichlich fruchtend an den Hängen des von Trevelez zum Puerto de Vacares (Sattel von 3077 *m* Höhe) ansteigenden Thales.

7. *Eucladium verticillatum* (L.). Von Granada aus, wo schon von Schimper (an feuchten Mauern der Alhambra), ferner von Boissier, und an der Wasserleitung, welche von der Generalife nach der Alhambra führt, sowie an Quellen unterhalb der Alhambra von J. Lange gefunden, in allen Thälern der Sierra Nevada bis etwa zur Höhe von 1500 *m*. In der Kalkzone am Dornajo bis fast 2000 *m* Höhe erreichend. Nach Schimper in ganz Spanien vorkommend. Ich fand die Pflanze auch bei Cintra in Portugal. Hier und mehrfach auch in der Sierra Nevada die var. *angustifolium* Jur. Von dieser Form (die nach Limpricht l. c. p. 270 bisher stets ohne Früchte gefunden wurde) fand ich auch spärliche entleerte Früchte, die sich nicht von denen der Normalform unterscheiden.

8. *Oreoweisia Bruntoni* (Smith), von Fritze im Genilthale bei 6000' Meereshöhe gefunden, ist an der Strasse zwischen den

[1] Thalschlucht.

[2] Schnabelförmige (Berg-) Spitze.

Minas Estrella gegen Guejar, in der Höhe von 1200—1500 *m* auf Glimmerschiefer, nicht selten mit Früchten zu finden. Peristom meist rudimentär. Zu beachten ist, dass auf der iberischen Halbinsel und zwar bei Oporto eine charakteristische *Oreoweisia*, nämlich die *O. robusta Venturi*[1] vorkommt, welche der *Bruntoni* sehr ähnlich ist, und sich gewiss auch in Spanien findet. *Oreoweisia Bruntoni* kommt in fast ganz Spanien, wie es scheint aber überall selten vor.

9. *Oreoweisia Mulahacenii* v. Höhnel. Diese neue Art, deren nächste Verwandte *O. Bruntoni* (Smith) ist, fand ich in Thonglimmerschiefer-Felsspalten auf der Spitze des Mulahacen (c. 3600 *m*).

10. *Dichodontium pellucidum* (L.). Nach Clemente bei Agua agrilla y Chorreras de Portugos und im Barranco de Trevelez auf der Südseite der Sierra Nevada (Thon- und Kalkglimmerschiefer 1000—1500 *m*).

11. *Oncophorus virens* (Sw.). Nach Boissier und Schimper in Höhen von 2800—3100 *m* am Abhange des Mulahacen und Collado de Bacares (offenbar Südseiten), und nach Willkomm an schattigen und feuchten Orten an Felsen und Holz im Corral de Veleta (2700 *m*?). Nach meiner Erfahrung kommt die Pflanze namentlich auf der Südseite des höchsten Kammes der Sierra Nevada an quelligen Orten, feuchten Wiesen etc. nicht selten vor, in Höhen von 2500—2600 *m* vor. Am üppigsten im Vacares-Thale.

12. *Dicranella squarrosa* (Starke). Südseite der S. Nevada im Vacares-Thale, an Bächen 2600 *m*. Steril.

13. *Dicranella varia* (Hedw.). Nur in der tieferen Region, vom Fusse des Gebirges in der miocänen Blockformation bis in die untere Kalkregion. Bei dem Fuente del castaño 1000 *m*.

14. *Dicranum scoparium* (L). Unterhalb der Laguna de Vacares, quellige Orte 2500 *m*. Mit Früchten.

15. *Dicranum longifolium* Ehrh. Ebenda. Steril.

16. *Fissidens decipiens* de Not. Weiblich steril. Im oberen Genil-Thale bei der Mina Estrella 1580 *m*, am Abhange des Dornajo 1800 *m* (Kalk).

---

[1] Revue bryologique, 1882, p. 61.

17. *Fissidens taxifolius* (L.) Hedw. Im Barranco de Trevélez 2200 *m* an einer feuchten Felswand (Schiefer).

18. *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. Diese in ganz Spanien verbreitete Art wurde schon von Boissier für die Sierra Nevada angegeben. Ich fand sie vielfach, sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite des Gebirges. Sie steigt bis 3000 *m* hinauf und ist fast stets steril.

Die eigenthümliche Varietät β *brevifolius* Milde steril in dichten niedrigen Rasen an Kalkfelsen ober Cortijo Geronimo 1800 *m*.

19. *Ditrichum flexicaule* (Schleich). Nur von mir steril an Kalkfelsen am Dornajo 1800 *m* gefunden.

20. *Distichium capillaceum* (Sw.). Schon von Boissier für das Gebiet angegeben, von Willkomm im Corral de Veleta und bis zur Höhe von 1000′ gefunden, ebenso von Clemente. Die Pflanze ist in der mittleren und oberen Quellregion 2600—3100 *m* sehr verbreitet, meist reich fruchtend.

21. *Didymodon rubellus* (Hoffm.). Von Boissier allgemein für das Gebiet angegeben. Ich fand die Pflanze nur auf Thonglimmerschieferboden auf der Südseite bis 2000 *m*.

22. *Didymodon tophaceus* (Brid.). Nur auf der Nordseite im Kalkgebiete, an Quellen, z. B. an der Fuente del castaño 1000 *m*. Steril.

23. *Didymodon rigidulus* Hedw. Steril im Genil-Thale 1500 *m*.

24. *Trichostomum crispulum* Bruch. Im Kalkgebiete bis 1800 *m*.

25. *Tortella caespitosa* (Schwägr.). Von Schimper im Genil-Thale bei Guejar de la Sierra entdeckt. Ich konnte die Pflanze trotz eifrigen Suchens nicht finden.

26. *Tortella tortuosa* (L). Obwohl bisher für das Gebiet nicht angegeben, fand ich sie in der ganzen Sierra, am häufigsten im Kalkgebiete. Bis 2600 *m* ansteigend.

27. *Tortella squarrosa* (Brid.). Nach Lange in der Umgebung von Granada. In der Kalkzone nicht selten bis 2000 *m*, steril.

28. *Barbula unguiculata* (Huds). Von Clemente im Allgemeinen für die Sierra Nevada angegeben, ist diese Art daselbst jedenfalls nicht häufig, da ich sie nur ein paar Mal fand.

Scheint im Gebiete nur bis 1000 *m* anzusteigen (Fuente del castaño).

29. *Barbula fallax* Hedw. Wird zwar für das Gebiet nicht angegeben, ist aber in der ganzen Sierra verbreitet und steigt bis 3000 *m* an. Meist steril. Viel häufiger als Vorige.

30. *Barbula vinealis* Brid. Im Genil-Thale bei Mina Estrella 1500 *m*.

31. *Barbula revoluta* Schrad. An Kalkfelsen beim Cortijo de los mimbres 1660 *m*. Steril.

32. *Barbula convoluta* Hedw. Auf der Nordseite des Gebirges im Kalkterrain sehr verbreitet. Meist steril. Z. B. Abhänge des Dornajo 1700 *m*, Fuente de la criviera 900 *m*, Minas Estrella 1660 *m*.

33. *Crossidium squamigerum* (Viv.). An Kalkfelsen am Abhange des Dornajo 1700 *m*. Nachdem das Peristom bereits fehlte, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass *C. griseum* Jur. vorliegt. Der genaue Vergleich mit guten Exemplaren beider Arten ergab kein ganz einwandfreies Resultat. Seta (8—9 *mm* lang), Kapselform und Grösse (2 *mm* lang, gerade, 0·6 *mm* dick) und Blatthaar (bis 3mal so lang als die Lamina) sprechen aber eher für *squamigerum*. Nachdem ich beide Arten in Südeuropa mehrfach gefunden hatte, neige ich der Ansicht hin, dass man sie nur mit Hilfe des Peristomes sicher unterscheiden kann. Die bei Juratzka, Limpricht etc. angegebenen übrigen Unterschiede sind nicht immer stichhältig.

34. *Desmatodon latifolius* (Hedw.). Ist für die höheren Regionen der Sierra Nevada sehr charakteristisch. An feuchten, quelligen Orten von 2700—3000 *m* überall zu finden. Steril in niedrigen Heerden noch bei 3400 *m* am Rücken, der vom Mulahacen nach Süden zieht. Schon von Boissier und Schimper für den Corral de Veleta 2800 *m* und den Borreguil de San Jeronimo 2800 *m* angegeben, also merkwürdiger Weise nur für die Nordseite des Gebirges. Die Pflanze ist aber auf der Südseite viel häufiger, stellenweise massenhaft. Auffallender Weise ist die Normalform mit den begrannten Blättern selten (z. B. 2900 *m* auf den Südwesthängen des Picacho de Veleta, ferner am Mulahacen 2900—3400 *m*), man findet meist nur die Varietät β *muticus* Brid. Die fruchtenden Formen weichen etwas von den alpinen ab, wie aus folgenden Angaben hervorgeht:

Kapsel kürzer und dicker (900 μ lang und 600 μ breit); Deckel kleiner, gerade und stumpf geschnäbelt (470 μ hoch, also fast $^1/_2$ so lang als die Kapsel); Seta kürzer, meist nur 8—9 *mm* lang; Sporen 17—26 μ, sehr ungleich gross, fast glatt, Peristom 320 μ hoch, Tubus 44 μ.

35. *Tortula cuneifolia* (Dicks). Von Clemente für den oberen Theil des Barranco de Trevelez angegeben. Diese Art ist gewiss verbreitet in den tieferen Theilen der Sierra Nevada. Im Herbste dürfte dieselbe kaum mehr zu finden sein.

36. *Tortula muralis* (L.). Diese auch in Spanien sehr verbreitete Art ist auffallender Weise nur von Clemente und Fritze (Geheeb) für das Gebiet angegeben (Puerto del Rejon, Granada und oberes Genil-Thal). Ich habe sie nicht gesammelt. Scheint also jedenfalls im Gebiete seltener zu sein.

37. *Tortula marginata* (Bryol. eur.). Von mir nur einmal im oberen Barranco de Trevelez 2200 *m* mit reichlichen Früchten gefunden.

38. *Tortula subulata* (L.). Diese schon von Clemente (unterhalb des Rejon-Sattels) und Willkomm (Thalschlucht von S. Juan) angegebene Art ist in der Sierra Nevada auf allen Gesteinsunterlagen sehr verbreitet von 800—2500 *m*. In den tieferen Lagen finden sich nicht selten Formen mit umgeschlagenen Blatträndern, die sich der Varietät β *recurvomarginata* Breidler sehr nähern.

39. *Tortula inermis* (Brid.). Reich fruchtend 1800 *m* auf Kalkfelsen am Abhange des Dornajo, ferner im Genil-Thale 1500 *m*.

40. *Tortula montana* (N. v. Es.). Ist bisher für die Sierra Nevada nicht angegeben worden, jedenfalls mit der *ruralis* verwechselt.

Von Granada bis zur äussersten Spitze des Mulahacen circa 3600 *m*; die häufigste *Tortula* der Sierra Nevada. Die Hochgebirgsformen sind steril und sehr dichtrasig, und von 3000 *m* an findet man sehr kleine, verkümmerte, dichtrasige, an *Gymnostomum calcareum* erinnernde Exemplare mit verkümmertem Blatthaar, sehr schwacher, oft vor der Spitze endigender Rippe, flachem Blattrande, die so von der Normalform abweichen, dass man ohne die vorhandenen zahlreichen

Übergänge die Zusammengehörigkeit mit *T. montana* nicht erkennen könnte.

41. *Tortula ruralis* (L.). Steigt ebenfalls bis gegen 3000 *m* hoch hinauf. Ist im Ganzen etwas weniger häufig als die vorhergehende Art und fast stets steril.

42. *Tortula Mülleri* (Bruch). Von Ph. W. Schimper zwischen Guejar de la Sierra und dem Cortijo de la Vibora an Felsen in dichten Rasen gesammelt. Der Fundort liegt im Kalkgebiete und wahrscheinlich 1400—1500 *m* hoch.

43. *Cinclidotus riparius* (Host). Nach Willkomm auf der Borreguil de S. Jeronimo (2650 *m*?).

44. *Schistidium apocarpum* (L.). Von Clemente allgemein für das Gebiet angegeben. Ich fand die Pflanze nur in der Kalkzone am Dornajo 1600—1800 *m*.

45. *Schistidium alpicola* (Sw.). Mit Früchten an quelligen Orten an den Abhängen des Mulahacen, und im oberen Capilleira-Thale 2500—2700 *m*. Wie es scheint, stets die Normalform.

46. *Schistidium confertum* (Funck). Kommt im ganzen Gebiete bis zur höchsten Spitze auf allen Gesteinen vor. Auf den Gipfelfelsen des Mulahacen noch mit Früchten.

47. *Schistidium pulvinatum* (Hoffm.). Nach Clemente an Felsen bei Trevelez. Da ich im Trevelez-Thale nur die vorhergehende Art sah, liegt vielleicht eine Verwechslung mit dieser vor.

48. *Schistidium atrofuscum* (Schimp.). Diese seltene Art fand ich in typischen Exemplaren an Kalkfelsen ober Cortijo de S. Geronimo 1900 *m* mit Früchten, zusammen mit der neuen *Grimmia Dornajii* v. H. Nachdem diese Art neuerdings auch in Montenegro von Baldacci[1] gesammelt wurde, ist es mir wahrscheinlich, dass sie überhaupt mediterran ist und in den nördlichen Kalkalpen ihre Nordgrenze erreicht.

49. *Grimmia Dornajii* v. Höhn. Siehe vorige Art und die Beschreibung S. 322.

50. *Grimmia leucophaea* Grév. Ist in der Sierra Nevada sehr verbreitet und bis gegen 3000 *m* ansteigend. Z. B. bei der Mina Estrella 1580 *m*, im Gebiete der miocänen Blockformation

[1] Bottini, Beitrag zur Laubmoosflora von Montenegro. Hedwigia 1892, p. 134.

unterhalb des Fuente del castaño 950 *m*, fast 3000 *m* hoch an der Nordwestseite des Picacho de Veleta.

51. *Grimmia commutata* Hüben. Verhält sich ganz so wie vorige Art und meist zusammen mit ihr (wie in den Alpen!). Auch bei der Laguna de Vacares bei circa 3000 *m*.

52. *Grimmia orbicularis* Bruch. Von Fritze bei Granada gesammelt.

53. *Grimmia pulvinata* (L.). In der ganzen Sierra häufig, jedoch kaum über 2000 *m* ansteigend.

54. *Grimmia Mühlenbeckii* Schimp. Im oberen Genil-Thale 1600 *m*, mit Früchten.

55. *Grimmia Lisae* de Not. Als *Grimmia trichophylla* Grév. v. *meridianalis* Schpr. von Schimper an sehr trockenen Hügeln zwischen Granada und dem Kamme der Sierra Nevada reichlich und sehr schön gesammelt. Ich fand die Pflanze typisch nur in Lagen bis circa 2000 *m* (z. B. Fuente de la criviera 900 *m*, Fuente del castaño 1000 *m*, oberstes Genil-Thal 2000 *m*). In höheren Lagen fanden sich zum Beispiele an der Nordwestseite des Picacho de Veleta 3000 *m* Formen, die ich als die Normalform von

56. *Grimmia trichophylla* Grév. betrachte.

57. *Grimmia decipiens* (Schultz). Nach Colmeiro von Schimper in der Umgebung von Granada gesammelt.

58. *Grimmia montana* Bryol. europ. Ist in der Sierra Nevada auf Schiefer nicht selten, oft zusammen mit der (steril höchst ähnlichen) *commutata*, z. B. im oberen Trevelez-Thale 2200 *m*. Am Picacho de Veleta bis 3000 *m* hoch steigend. Nicht selten mit Frucht.

59. *Grimmia alpestris* Scheich. Von Schimper unterhalb des Pico de Veleta bei Panderon in der Höhe von 2760 *m* gefunden. Ich fand die Pflanze auf Glimmerschiefer im Trevelez-Thale 2500 *m* und auf der Südseite des Picacho de Veleta 2800 *m* mit Früchten.

60. *Grimmia mollis* Bryol. europ. Von Schimper in der Höhe von 2680 *m* an einem Schneewasser in einer steilen Schlucht bei den Borreguiles de San Geronimo gefunden.

61. *Dryptodon patens* (Dicks.). An quelligen Orten unterhalb der Laguna de Vacares, 2800 *m*, steril.

62. *Racomitrium aciculare* (L.). Von Clemente im Allgemeinen für die Sierra Nevada angegeben, fand ich die Pflanze nur auf der Südseite des Gebirges, und zwar steril. Am schönsten im Barranco de Trevelez 2600 m. Daselbst auch die weiter unten beschriebene neue Varietät β *augustifolium*.

63. *Racomitrium protensum* Braun. Quellige Orte unterhalb der Laguna de Vacares, 2800 *m*, steril.

64. *Racomitrium fasciculare* (Schrad.). Im oberen Genil-Thale bei den Minas Estrella, 1580 *m*.

65. *Hedwigia albicans* (Web.). Von Clemente für den Barranco de Trevelez und Portugos angegeben. Ich fand die Pflanze nur in den nördlichen Thälern bis 1700 *m* auf Schiefer. Im oberen Genil-Thal und sonst auch die Varietät β *leucophaea* Br. eur.

66. *Amphidium Mougeotii* (Bryol. eur.). Von mir nur auf der Südseite 2200 *m*, steril. im Barranco de Vacares.

67. *Orthotrichum cupulatum* Hoffm. Ist im Kalkgebiete sehr häufig und bis über 2000 *m* ansteigend. Schon von Boissier angegeben. Auch in der miocänen Blockformation, z. B. an der Fuente de la criviera 900 *m*.

68. *Orthotrichum Sardagnanum* Vent. An Kalkfelsen ober Cortijo de los mimbros, 1800 *m*. Die Sierra Nevada-Pflanze weicht etwas von der Normalform ab (Vorperistom sehr niedrig und schwach entwickelt, Scheidchenhaare nicht papillös, oft zwei-mehrzellreihig, sehr lang; Sporen bräunlich, nicht schwärzlich).

69. *Orthotrichum patens* Bruch. Nach J. Lange bei Guejar de la Sierra vorkommend.

70. *Orthotrichum rupestre* Schleich. Nach Boissier am Weideplatze von S. Geronimo bei dem Prado de Yegua, 2060 *m*.

71. *Orthotrichum Sturmii* Hornsch. Auf der Nordseite des Gebirges von 1000—3000 *m* verbreitert. (Der Boissier'sche Standort für *O. rupestre* gehört wahrlich auch hieher, da ich stets nur *Sturmii* fand.) Höchster Standort am Picacho de Veleta (Nordwestseite) 3000 *m*.

72. *Orthotrichium speciosum* Nees v. Es. An Thonglimmerschieferfelsen 2200 *m* am Camino de los Neveros vor den Prados de Yegua.

73. *Encalypta vulgaris* (Hedw.). Die Normalform, sowie die Varietät β *obtusa* Bryol. germ. bis circa 2300 *m* im Süden und Norden der Sierra Nevada. Am häufigsten im Trevelez- und Genil-Thale (Fritze). Auch von Clemente gefunden.

74. *Encalypta rhabdocarpa* Schwgr. Die Normalform und die Varietät δ *leptodon* (Bruch) nicht selten in der Kalkzone bis über 2000 *m* Höhe. Seltener die Varietät β *pilifera* (Funck); letztere z. B. an Kalkfelsen am Dornajo.

75. *Georgia pellucida* (L.). Von Clemente in den Alpujarras bei Portugos gefunden.

76. *Funaria hygrometrica* (L.). Nach Boissier und Clemente in den Vego von Lanjaron (Alpujarras).

77. *Funaria convexa* Spruce, von Lange und Schimper bei Granada gefunden.

78. *Webera acuminata* (Hopp. und Hornsch.). Steril und ♀ an der Südostseite des Mulahacen, 3000 *m*.

79. *Webera polymorpha* (Hoppe und Hornsch.) v. *brachycarpa* (H. und H.). Feuchte Orte am südöstlichen Abhang des Mulahacen, 2500 *m*.

80. *Webera cruda* (L.). An feuchten Orten, sowohl auf Kalk (z. B. 1800 *m* an Felsen ober Cortijo Geronimo), als auf Schiefer (z. B. unterhalb der Laguna de Vacares 2800 *m*, am Alcazaba und Mulahacen bis 3000 *m* hoch ansteigend). Die zweihäusige Varietät β *minus* Schpr. im oberen Jenil-Thale 1700 *m*.

81. *Webera commutata* Schimp. Ist auf der Südseite in der Quellenregion des Gebirges vom Cerro de Caballo bis zum Lomo de Maitena 2400—2600 *m* sehr verbreitet. Fast stets steril.

82. *Webera andalusica* v. Höhn. Diese neue Art kommt an feuchten quelligen Orten in circa 2800 *m* Höhe (häufig mit voriger zusammen) nicht selten vor.

83. *Webera annotina* (Hedw.). Auf der Südseite des Gebirges in der Höhe von 2000—3000 *m* am Alcazaba, Cerro de Vacares, Mulahacen etc. steril.

84. *Mniobryum carneum* (L.). Von Clemente für das Gebiet angeführt. Bis 3000 *m*, z. B. am Picacho de Veleta ansteigend. Auch im Kalkgebiete, z. B. am Fuente del castaño 1000 *m*. Nur steril gesehen.

85. *Muiobryum albicans* (Wahlenb.). Charakteristisch für die Quellenregion in 2500—2800 *m* Höhe des Hochgebirges. Insbesonders in der Varietät β *glaciale* Schleich. mächtige, meist sterile Rasen bildend. Rehr schön an den Abflüssen der Lagunen. Im oberen Capilleira-Thale, im Vacares-Thale etc. sehr üppig.

86. *Brynm pendulum* (Hornsch.). Nach Schimper auf den höchsten Theilen der Sierra Nevada. Ich fand nur die Varietät β *compactum* Hornsch. auf der Südseite zwischen Alcazaba und Mulahacen 2600 *m.*

87. *Bryum inclinatum* (Sw.). Von Boissier an feuchten Orten in 2050 *m* Höhe ober S. Geronimo am Dornajo gefunden.

88. *Bryum bimum* Schreb. Nach Clemente bei Agua agrilla de Portugos (Alpujarras). Ich fand die Pflanze (steril) in 2500 *m* Höhe an quelligen Orten unterhalb der Laguna de Vacares.

89. *Bryum cirrhatum* Hopp. und Hornsch. Im oberen Trevelez-Thale gegen den Vacares-Sattel, 2400 *m.* Mit Frucht.

90. *Bryum provinciale* Philib. In den tieferen Theilen des Gebirges. Z. B. im Genil-Thale mit *Anacolia Webbii* 1600 *m*, auf Schutt beim Fuente de la criviera 900 *m.* Steril.

91. *Bryum pallescens* Schleicher. Ist in der Sierra Nevada nicht selten und schon von Boissier 2200 *m* im oberen Vacares-Thal, von Willkomm und Schimper im obersten Theile des Barranco de S. Juan 2600—2800 *m* auf Schiefer gefunden. Ich fand die Pflanze mit Kapseln auf der Südseite des Gebirges mehrfach in Höhen von 2200—2500 *m.*

92. *Bryum capillare* L. In den unteren Theilen des Gebirges ist die Varietät δ *meridionale* Schimp. häufig und schon von Schimper (Mauern in Granada und der Alhambra) und Fritze (im Genil-Thale bis 2200 *m*) nachgewiesen. Von mir in allen Thälern bis 2000 *m* gefunden.

An feuchten quelligen Orten in 2500—2600 *m* Höhe fand ich die interessante Varietät γ *flaccidum* Bryol. eur. steril.

93. *Bryum Donianum* Grév. Meist steril und nicht selten am Fusse des Gebirges bis 1500 *m*, an Mauern, z. B. bei Granada mit *Eucladium verticillatum*, im Jenil-Thale bei Minas Estrella etc.

94. *Bryum obconicum* Hornsch. Nach J. Lange um Granada (und Cordoba) auf Mauern, feuchten Felsen und auf feuchtem Boden. Nachdem diese sehr seltene Art dem *Bryum capillare* L. v. *meridionale* und dem *Bryum Donianum* Schpr. höchst ähnlich ist und letztere beide an den angegebenen Standorten nicht selten sind und dabei von Lange gar nicht erwähnt wurden, so scheint es mir wahrscheinlich, dass eine Verwechslung mit einer der beiden Arten vorliegt, um so mehr, als *B. obconicum* aus anderen Theilen Spaniens nicht angegeben wird.

95. *Bryum caespititium* L. Schon von Clemente allgemein für die Sierra Nevada angegeben, fand ich diese Art auf allen Böden bloss bis zu 3000 *m* Höhe. In den höchsten Lagen sterile, verkümmerte Formen, unten reich fruchtend.

96. *Bryum alpinum* Huds. Schon von Bory auf den Borreguiles der Sierra Nevada und von Colmeira im Corral de Veleta, ferner von Fritze im Genil-Thale bei 2200 *m* gefunden, ist diese Art sowohl auf der Nordseite, wie auf der Südseite des Gebirges nicht selten, meist steril, 2200—2500 *m*, auf Thonschiefer.

97. *Bryum erythrocarpum* Schwägr., von Boissier im Corral de Veleta 2800 *m* gefunden. Von mir die Varietät β *radiculosum* (Brid) in tieferen Lagen, z. B. am Fuente del castaño, 1000 m, reich fruchtend gefunden.

98. *Bryum atropurpureum* Wahlenb., von Fritze im Jenil-Thale in 2200 *m* Höhe gefunden.

99. *Bryum argenteum* L. Steigt in der Sierra Nevada bis gegen 3000 *m* hoch hinauf. Meist steril und nicht selten.

100. *Bryum pallens* Swartz. An Quellen und Bächen 2600 *m* am südöstlichen Abhang des Mulahacen.

101. *Bryum Schleicheri* Schwägr. Sowohl die Normalform, als auch die beiden Varietäten β *angustatum* Schpr. und γ *latifolium* Schpr. in den höheren Theilen der Sierra Nevada an Quellen, Bächen u. s. w. in Höhen von 2400—2900 *m* sehr verbreitet. Nur steril gesehen. Schon von Boissier, Willkomm und Schimper beobachtet.

102. *Bryum pseudotriquetum* Schwgr. In der Quellregion von 2400—2900 *m* des höchsten Abschnittes der Sierra Nevada

häufig. (Vom Cerro de Caballo bis zum Vacares-Passe.) Nach Willkomm im Barranco de Dilar in der Höhe von 3000 *m* die (mir nicht bekannte) Varietät β *nevadense* Hampe.

103. *Mnium undulatum* (L.). Nach Clemente in den Chorreros de Portugos (Alpujarras).

104. *Mnium punctatum* (L., Schreb.). Nach Boissier und Clemente in der Sierra Nevada in Höhen von 2200 bis 2500 *m* an. Ich fand diese Art nur steril an südlichen Quellabflüssen am Mulahacen 2700 *m*.

105. *Amblyodon dealbatus* (Dicks.). Nach Schimper sehr selten auf den höchsten Theilen der Sierra Nevada, und nach Boissier im Corral de Veleta (2800 *m*).

106. *Meesia triquetra* (L.). Nach Clemente im Agua agrilla de Portugos (Alpujarras).

107. *Aulacomium palustre* (L.). Schon von Clemente und Bory (am Ursprunge des Dilar) im Gebiete aufgefunden. Nicht nur die Normalform, sondern auch die Varietät ε *alpestre* Schpr. ist in den höheren Regionen des Gebietes an Quellen und Bächen nicht selten. So an allen Abhängen des Alcazaba und Mulahacen, 2200—2500 *m*.

108. *Bartramia ithiphylla* (Haller). Wurde bisher nur von Schimper für den Picacho de Veleta angegeben (2800 *m*). Die Pflanze ist jedoch in der ganzen Sierra verbreitet, von 1500 bis 3000 *m*; häufig mit Frucht. (Sehr schön im Jenil-Thale, an den Quellen des Mulahacen, im oberen Vacares-Thal etc.).

109. *Bartramia pomiformis* Hedw. Von Clemente allgemein für dieses Gebiet angegeben und von Fritze im Jenil-Thale gefunden.

110. *Anacolia Webbii* (Mont.). Dieses auf Teneriffa häufige Moos wurde in Europa zuerst 1847 von Ph. W. Schimper auf sehr trockenem Boden der Montes de Granada gegen das Jenil-Thal hin gefunden. Später von Fritze im hinteren Jenil-Thale, 1900 *m*, gesammelt. Es scheint im Gebiete nur steril vorzukommen. Ich fand es bei den Minas de Estrella 1500 *m* und bei Fuente del castaño 1000 *m* und auf der Südseite der Sierra Nevada im Barranco de Trevelez 2000 *m*.

111. *Conostomum boreale* Swartz. Von Schimper auf dem Picacho de Veleta steril gesammelt. Ich halte es bei dem

Umstande, dass ich diese Art nicht finden konnte, hingegen nicht selten *Philonotis seriata* Mitt. antraf, nicht für unmöglich, dass hier eine Verwechslung dieser beiden Arten vorliegt, da kleine sterile Exemplare von letzterer Art dem *Conostomum boreale* habituell sehr ähnlich sind.

112. *Philonotis fontana* (L.). Schon von Clemente (Barranco de Trevelez), Boissier und Bory (Nacimiento de Dilar) angegeben, ist diese in 2500—2800 *m* Höhe an Quellen und Bächen nicht selten, z. B. am Prado redondo, am Abflusse der drei Seen etc.

113. *Philonotis seriata* (Mitt.). Ist die verbreitetste *Philonotis* der alpinen Region, an allen Quellen, feuchten Wiesen u. s. w. oft in ausgedehnten Rasen zu finden. Auf Thonglimmerschieferboden 2500—2800 *m*, nur steril. Es ist von grossem Interesse, dass diese im Himalaya und Kaukasus häufige, in den Alpen höchst seltene Art in der spanischen Sierra Nevada wieder auftritt.

114. *Philonotis alpicola* Jur. Ist im Allgemeinen ebenfalls häufiger als die *fontana*. Nicht selten fertil. An den gleichen Standorten wie die vorhergehenden, doch tiefer hinabsteigend. So im Barranco de Trevelez noch bei 2000 *m*.

115. *Catharinea undulata* (L.). Nach Clemente bei Agua agrilla de Portugos (Alpujarras).

116. *Pogonatum nanum* (Schreb.). Nach Clemente im Barranco de Trevelez.

117. *Pogonatum aloides* (Hedw.). Von mir und Fritze im oberen Jenil-Thale gefunden. Ich fand die Normalform, Fritze eine nach Geheeb wahrscheinlich die Varietät *defluens* (Brid.) (= *minimum* Crome in Limpricht l. c. S. 608) darstellende Form.

118. *Polytrichum sexangulare* Flörke. Von Boissier angeblich am Picacho de Veleta in der Höhe von 3100 *m* gefunden. (Nicht gesehen.)

119. *Polytrichum juniperinum* Willd. Ist in der mittleren und oberen Region bis 2800 *m* in der ganzen Sierra gemein Häufig mit Frucht. In den höheren Lagen in der Varietät *alpinum* Schimp. vertreten. (Schon von Clemente und

Boisssier etc. beobachtet.) In tieferen Lagen (z. B. am Fuente del castaño 1000 *m*) weniger häufig.

120. *Fontinalis antipyrethica* Linn. In Bächen und Quellwässern von Granada (nach Lange im Aqueducto morisco) bis 2800 *m* Höhe, auch auf der Südseite nicht selten. So in der Dilar-Quelle (Bory), im oberen Capilleira-Thale, im Prado redondo, im Cogollos (Clemente) etc.

121. *Leucodon sciuroides* (L.). Sowohl die Normalform, als auch die südliche Varietät *morensis* Schpr. bis zur Höhe von 2100 *m* häufig.

122. *Pterogonium gracile* (Dill.). Bei den Minas Estrella im oberen Jenil-Thale steril, 1600 *m*.

123. *Antitrichia californica* Sull. Kommt nicht nur in der Sierra Morena vor (Schimper), sondern auch im oberen Jenil-Thale, 1500 *m*. Steril.

124. *Pseudoleskea atrovirens* (Dicks.). Von Boissier für das Gebiet angegeben. Ich fand die Pflanze nur in der alpinen Region an quelligen Orten, z. B. an der Südseite des Picacho de Veleta bei 2700 *m*, steril.

125. *Thuidium abietinum* (L.). Nach Clemente bei Trevelez und Portugos in den Alpujarras.

126. *Homalothecium sericeum* (L.). Ist in der ganzen Sierra häufig und schon von Clemente und Boissier angegeben. Bis 2800 *m* ansteigend.

127. *Homalothecium Phillipeanum* (Spruce). Hie und da im Kalkgebiete und in den heissen Thälern bis 1500 *m*. Am schönsten im Jenil-Thale c. fr.

128. *Camptothecium lutescens* (Huds.). Vom Fusse des Gebirges bis gegen 2900 *m* ansteigend. Höchster Standort Laguna de Vacares. Meist steril.

129. *Camptothecium aureum* (Lag.) fand ich im oberen Jenil-Thale, 1500 *m*. Von Clemente allgemein für das Gebiet angegeben.

130. *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.). Ist im Gebiete jedenfalls nicht häufig, ich fand diese Art nur an feuchten Orten unterhalb der Laguna de Vacares, 2800 *m*, steril.

131. *Brachythecium glareosum* Br. und Schpr. Nur steril an feuchten Orten des Gebirges, 2000—2600 *m*, in fast allen

Gräben der Südseite, z. B. im Poquera-Thale. Auf der Nordseite an den westlichen Abhängen des Muron de Puerto de Lobo, 2400 *m*.

132. *Brachythecium albicans* (Neck.). Von Fritze in einer robusteren Form im oberen Jenil-Thal gesammelt bei 1600—1900 m Höhe.

133. *Brachythecium collinum* (Schleich.). Fertil bei der Laguna de Vacares, 2900 *m*.

134. *Brachythecium velutinum* (L.) δ *condensatum* Schpr. Von Schimper an sehr trockenen Mauern und selten vom Fusse der Sierra Nevada bis 2500 *m* Höhe gefunden. Ich fand die Pflanze sowohl auf der Nord-, wie auf der Südseite verschiedentlich, aber stets spärlich. Die von Colmeiro l. c. V. Bd., S. 542 angeführte Varietät γ *sericeum* C. M. (von Schimper bei Guejar de la Sierra gesammelt) ist von der Varietät *condensatum* Schpr. wohl nicht verschieden.

135. *Brachythecium Rutabulum* (L.) fand ich nur 2800 *m* hoch an der Südwestseite des Picacho de Veleta. Steril. (Von Clemente im Allgemeinen für das Gebiet angegeben.)

136. *Brachythecium rivulare* Br. und Schpr. In allen Quellbächen der Südseite des Hochgebirges häufig. Steril.

137. *Brachythecium populeum* (Hedw.). Nach Boissier in der Sierra Nevada bei 1950 *m* Höhe. Nicht gesehen.

Auf der äussersten Spitze des Mulahacen, circa 3600 *m* hoch, wächst in dichtem Rasen in Schieferfelsspalten eine sterile und etwas verkümmerte Hypnacee, die beim ersten Anblick an *Hypnum Vaucherii* Lesqu. erinnert und in der That auch zum Theile kurz zweinervige Blätter aufweist, jedoch ein viel weiteres Zellnetz besitzt. Die genaue mikroskopische Untersuchung jedoch liess es mir sehr bald zweifellos erscheinen, dass ein *Brachythecium* vorlag. Dass alpine Formen einnerviger Hypnaceen die Neigung haben zweinervig zu werden, kann man am *Brachythecium erythrorhyzon* und *tauriscorum*, und an *Eurhynchium diversifolium* gut beobachten. In der That zeigte die in Rede stehende Art neben zweifellosen einnervigen *Brachythecium*-Blättern (ähnlich denen von *salebrosum*, *tauriscorum* oder *erithrorhyzon*) auch Blätter, die kurz zweinervig waren und an die von *Hypnum Vaucherii* Lesqu. erinnerten.

Solche Funde zeigen, wie nahe die Hypnaceen mit einander verwandt sind. Nachdem die genannte Pflanze, wie erwähnt, verkümmert war (die Spitzen vieler Stämmchen waren wurmgallig, die Blätter vielfach rugulös, wie bei *Brachythecium tauriscorum* v. *rugulosum* Molend.), so liess sich eine sichere Bestimmung nicht ausführen, doch vermuthe ich, dass eine der genannten drei Arten vorliegt.

138. *Scleropodium Illecebrum* (Schwgr.). Am Nordfusse des Gebirges bei Granada 700 *m*, im Genil-Thale bei 1500 *m* steril.

139. *Eurhynchium strigosum* (Hoffm.) var. β *imbricatum* Br. Eur. Am Fuente de la criviera 900 *m*, bei den Minas de Estrella 1500 *m* im Jenil-Thale. Steril.

140. *Eurhynchium diversifolium* Br. und Schpr. Ist in der Region von 2200—3000 *m* auf steinigem Boden nicht selten. Steril. Sowohl auf der Nord-, wie auf der Südseite des Hauptkammes.

141. *Eurhynchium praelongum* (L.). Am Fusse der Sierra bei Granada nicht selten (Fritze, v. Höhnel). Auf der Südseite bei den Chorreras de Portugos, nach Clemente.

142. *Rhynchostegium tenellum* (Dicks.). Von Fritze im Alhambra-Park gefunden.

143. *Rhynchostegium confertum* (Dicks.). Im oberen Trevelez-Thale 2000 *m*. Steril.

144. *Rhynchostegium rusciforme* (Weis.). Nach Boissier in den Borreguiles de San Geronimo.

145. *Amblystegium serpens* (L.). In der ganzen Sierra Nevada (Clemente). Bis 2800 *m* ansteigend.

146. *Hypnum Halleri* L. F. Nach Clemente in der Sierra Nevada.

147. *Hypnum chrysophyllum* Brid. Nicht häufig im Gebiete. Noch bei 2700 *m* auf der Südseite zwischen Alcazaba und Mulahacen.

148. *Hypnum exannulatum* Gümb. Ist an quelligen Orten in Höhen von 2300—3000 *m* häufig im Gebiete. Besonders auf der Südseite. Steril.

Hier auch die Varietät γ *Rotae* (de Not.) in Bächen. Steril.

149. *Hypnum fluitans* L. Nach Clemente in Höhen von 3100—3500 *m*. Da ich stets nur ganz sterile oder rein männliche oder rein weibliche Formen aus der Gruppe *fluitans-exannulatum* fand, so zweifle ich nicht daran, dass mir nur *exannulatum* vorlag. Indessen ist es wahrscheinlich, dass auch die echte *fluitans* im Gebiete vorkommt, um so mehr, als es nach den bekannten eingehenden Untersuchungen von Sanio über die Gruppe *Harpidium*[1] kaum mehr einem Zweifel unterliegen kann, dass beide Arten nur Varietäten von *fluitans* darstellen.

150. *Hypnum uncinatum* Hdw. habe ich nur in der Region über 2200 *m* an feuchteren Orten gefunden. Hier häufig, aber steril.

151. *Hypnum filicinum* L. Nach Clemente im Barranco de Trevelez. Nicht gefunden.

152. *Hypnum decipiens* (*Thuidium* — de Not.). An quelligen Orten unterhalb der Laguna de Vacares, 2800 *m*. Steril und spärlich.

153. *Hypnum commutatum* Hedw. Von Fritze im Jenil-Thale 1900 *m*; Boissier: Sierra Nevada; Lange: an Brunnen in Granada. Ich fand diese Art nur beim Fuente Avellano (Alhambraconglomerat, 700 *m*).

154. *Hypnum falcatum* Brid. Ist in der oberen Quellregion, 2500—3000 *m*, der Sierra Nevada gemein. Steril.

155. *Hypnum cupressiforme* L. Ist im Gebiete verbreitet. Bis 3000 *m* ansteigend. Die Varietät ε *filiforme* Schpr. an Baumstämmen häufig. Die Varietät *subjulaceum* Mol. im oberen Jenil-Thale bei 1600 *m*.

156. *Hypnum Alcazabae* v. Höhn. Diese neue Art an den südöstlichen Abhängen des Alcazaba in der Höhe von 2800 *m* auf Thonglimmerschieferboden. Steril.

157. *Hypnum curvicaule* Jur. An feuchten Felsen an den südöstlichen Abhängen des Mulahacen in der Höhe von 2800 *m*. Die Sierra Nevada-Pflanze weicht von der alpinen nur unmerklich ab und gehört zu den kleineren Formen dieser Art.

---

[1] Siehe Bot. Centralblatt, Bd. 2 (1880), 5 (1881) und 13 (1883); Hedwigia, 1887 und Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 1, Nr. 1.

158. *Hypnum molle* Dicks. auch in der kleineren Form β *Schimperianum* (Lor.) in der Quellregion bei 2500—3000 *m* nicht selten.

159. *Hypnum dilatatum* Wils. An den gleichen Orten nicht selten.

160. *Hypnum cuspidatum* L. Nach Bory und Clemente auf den Borreguiles und unterhalb der Fälle de Dilar.

161. *Hylocomium squarrosum* (L.). Nach Bory und Clemente in den Lagunillas der Sierra Nevada.

III. Beschreibung der neuen Formen.

1. **Oreoweisia Mulahacenii** nov. spec.

Mit *Oreoweisia Bruntoni* Sm. zunächst verwandt.

Einhäusig. Die weiblichen Blüten gipfelständig, mit Paraphysen. Innere Perichätialblätter kürzer, breitscheidig, stumpflich, die Seta scheidig umfassend. Die äusseren von den Laubblättern kaum verschieden. Die männlichen Knospen mit 2—3 kleinen, breit eiförmigen bis fast rundlichen, chlorophyllarmen, stumpfen, fast rippenlosen, häutigen, zarten, glatten Hüllblättern, ganz von den scheidigen, zartwandigen Theilen von 2—3 äusseren Hüllblättern umschlossen. Sie finden sich auf kürzeren Seitenzweigen, die an der Basis bewurzelt sind, unter den weiblichen Blüten, zeigen circa 320 μ lange Antheridien und farblose fadenförmige Paraphysen.

Rasen dicht, dunkelgrün, kaum 1 *cm* hoch. Stengel zart (105 μ dick), dreiseitig rundlich, mit kleinem, undeutlich begrenztem Centralstrang, umgeben von drei Schichten dünnwandiger, weitlumiger Zellen. Rinde gut abgegrenzt aus 2 bis 3 Schichten von dickwandigen, kleinen, gelbbraunen Zellen gebildet.

Untere Blätter etwas kürzer, obere 1·5—2 *mm* lang, trocken hakig einwärts gekrümmt und verbogen bis fast kraus, feucht im Bogen zurückgekrümmt mit aufgerichteter Spitze. Blätter 300—400 μ breit, im ersten Drittel ziemlich gleich breit, von da aber gegen die Spitze gleichmässig verschmälert, mit aufgebogener Lamina, daher rinnig hohl und schwer auszubreiten. Blattrand verdickt, oberwärts, sowie die Spitze zweischichtig, aufrecht, oben wellig uneben, aber nicht gezähnt.

Lamina im unteren Blattdrittel einschichtig, oberwärts von der Rippe, dem Rande und der Spitze her zweischichtig. Auch einzelne isolirte Zellen und Zellreihen zweischichtig Zellen der Lamina oberwärts nicht sehr derbwandig, im fast scheidigen Basaltheile sehr zartwandig und farblos, an der Insertion oft röthlich. Zellen oberwärts bis zum untersten Viertel des Blattes quadratisch, chlorophyllreich, oben 7—10, abwärts bis 18 μ lang und breit.

Zellwände oberwärts röthlichbraun, Blattspitze von isodiametrischen Zellen gebildet, etwas trüb. Unteres Blattviertel aus hyalinen, kurz rectangulären, sehr zartwandigen, weiten Zellen gebildet, die gegen den Rand hin noch dünnwandiger werden, aber keine deutlichen Blattflügelzellen bilden.

Zellen im oberen Blatttheile, besonders rückwärts, deutlich stumpf — warzig mammillös vorgewölbt; die halbrunden Mammillen häufig von einer flachen Papille gekrönt, ausserdem ebensolche Papillen häufig über den Pfeilern und am Blattrande.

Blattrippe vor oder mit der Spitze endigend, unten flach, 70—110 μ breit, gelb, nicht scharf begrenzt, ohne eigentliche Stereiden, oberwärts fast homogen, mit 2 basalen Deutern und 4—5 nicht differenzirten Aussenzellen, im Innern einige dünnwandige kleine Zellen. Im unteren Theile 4 dünnwandige mediane Deuter, darüber und darunter einige kleine Zellen, Sklerenchymbänder andeutend, die unteren oft in 2—3 getrennte Gruppen vertheilt, die oberen oft fehlend.

Seta etwa 5 *mm* lang, unten rechts, oben links gedreht, 120—130 μ dick.

Vaginula etwa 700 μ lang, länglich bis cylindrisch, mit kurzer Ochrea.

Kapsel aufrecht, gerade, länglich-cylindrisch, gelbbraun, dünnhäutig, mit kurzem (170 μ), kaum angeschwollenem Halse. Kapsel 1·5 *mm* lang und $^1/_2$ *mm* breit, an der Basis mit grossen Spaltöffnungen. Mündung wenig enger, mit 6—8 Reihen von kleinen querrectangulären oder isodiametrischen, wenig dickerrandigen, hellrothbraunen Zellen. Ring nicht deutlich, bleibend. Kapselepidermis sehr zartwandig, Zellen kurz rectangulär. Columella circa 75 μ dick, innerhalb der Mündung endigend.

Kapsel trocken runzelig-längsfurchig, streifig. Sporen anscheinend glatt, rundlich, circa 13—15 μ breit. Peristom sehr tief inserirt, aus 16 lanzettlichen, etwa 110—120 μ langen, spitzen, haplolepiden Zähnen bestehend. Zähne 10—12 gliederig, glatt, weder gestrichelt, noch papillös, Querbalken seitlich kaum vortretend, Innenseite mit einer Längslinie; Zahnränder zart, durchscheinend. Zähne ungleichmässig entwickelt, oft verkümmert oder kürzer; die kurzen ohne Theilungslinie.

Deckel unbekannt. Haube (jung) einseitig geschlitzt.

Ich fand die Pflanze am 29. September 1892 auf der äussersten (Thonglimmerschiefer) Spitze des Cerro de Mulahacen, 3545 *m*, des Culminationspunktes der Sierra Nevada auf der spanischen Halbinsel.

Sie unterscheidet sich von der *Oreoweisia Bruntoni* (Smith) durch die geringere Grösse, den mehr rundlichen Stengelquerschnitt, die verdickte Stengelschichte, die kürzeren weniger krausen, am Rande nicht zurückgerollten, an der weniger scharfen Spitze ganzrandigen Blätter; ferner durch das Fehlen eigentlicher Stereiden in der Blattrippe, durch die mehr ausgeprägte Doppelschichtigkeit des Blattes, die nicht spitzen, sondern flachen Mammillen, die besonders unterseits entwickelt sind; durch die trocken faltige Kapsel, das glatte Peristom, die kleineren glatten Sporen und durch den verschiedenen Standort.

2. **Grimmia Dornajii** n. sp.

Zu *Gasterogrimmia* gehörig, und zwischen *Grimmia anodon* Br. Eur. und *G. plagiopodia* Hedw. in der Mitte stehend.

Einhäusig; die ♂ Blüthen gipfelständig, später pseudolateral am Fruchtspross; meist 4—5 männliche Hüllblätter. Dieselben sind breit eiförmig und circa 900 μ lang und 570 μ breit. Rippe derselben etwa 30 μ breit, nach oben hin ein wenig dicker, vor der stumpfen Spitze verschwindend. Gegen die Basis hin ein Randsaum vorhanden, der aus 1—4 Reihen von hyalinen, zartwandigen Zellen besteht. ♂ Paraphysen fehlen. Antheridienschläuche voll 550, leer 430 μ lang. Weibliche Blüthen mit zahlreichen, farblosen Paraphysen.

In Tracht und Grösse wie *Gr. pagiopodia* Hedw. Wächst in flachen (kaum polsterförmigen) dichten, erderfüllten, leicht zerfallenden, kaum wurzelhaarigen, $^1/_2$—1 *cm* hohen Rasen, von dunkler schmutziggrüner Farbe.

Die einzelnen Stämmchen sind fast kätzchenartig. Die Blätter feucht aufrecht stehend, fast anliegend. Trocken dicht anliegend, steif, nicht gedreht oder verbogen. Die unteren Blätter sind stumpflich, länglich — lanzettlich, kielig hohl, dachig übereinanderliegend. Zellen mässig dickwandig, oben rundlich quadratisch, unten kurz rectangulär. Rand flach. Rippe verschwindend oder in die Spitze eintretend; 30—40 μ dick, oben wenig breiter.

Obere Blätter breiter, eiförmig, kielig hohl, oberwärts fast kahnförmig. Rippe unten 40, oben bis über 60 μ dick, im Querschnitte dreischichtig; zwei basale Deuter, eine geringe Anzahl von sehr kleinen Binnenzellen und nicht differenzirte Aussenzellen. Blattspitze der oberen Blätter, die bis über 2·2 *mm* lang werden, farblos, in ein stumpfgezähntes, mässig langes hyalines Haar (meist kürzer als das Blatt), in das die Rippe eintritt, verlängert. Blattrand stets aufrecht, von der Blattspitze herab oft farblos. Blattzellen mässig dickwandig, oben rundlich quadratisch, in der Mitte etwas länglich, gegen die Basis im Mittel viermal länger als breit. Bei den Perichaetialblättern, welche die Kapsel ganz einhüllen, ist ein oft bis über die Blattmitte verlaufender, aus mehreren dünnwandigen hyalinen Zellenreihen gebildeter Randsaum vorhanden.

Blattlamina entweder einschichtig, oder die äusserste Blattspitze (wenigstens der grösseren Blätter) und der Blattrand doppelschichtig, wenigstens stellenweise. Bei den obersten und Perichätialblättern häufig einzelne Zellreihen der Lamina weit (manchmal bis in das untere Blattviertel) herab doppelschichtig. Diese doppelschichtigen Zellreihen hängen bei den grösseren Perichätialblättern manchmal netzförmig zusammen, wodurch dieselben sehr eigenthümlich aussehen.

Alle grösseren Blätter sind im Mikroskope eigenthümlich, fast gelatinös durchsichtig, was in viel geringerem Grade auch bei *plagiopodia*, nicht aber bei *anodon* der Fall ist. Sie sind relativ chlorophyllarm und erscheinen im Mikroskope licht

gelblich grün gefärbt. Die Laminarzellen sind durchschnittlich etwas grösser als bei den beiden genannten Verwandten und ganz glatt.

Stengel mit etwa 30 μ breitem Centralstrang, dünn, Rindenzellen mässig dickwandig, wenig kleiner als das innere hyaline Parenchym.

Seta nur 160 μ über die Ochrea hinausragend, an der Spitze verdickt, gekrümmt. Vaginula mit spärlichen, einzelreihigen, gelblichen Haaren versehen.

Kapsel 1 *mm* lang, dick eiförmig bis fast kugelig, entleert fast halbkugelig (ganz wie bei *anodon*), an der Basis einseitig ausgebaucht, dünnhäutig entleert. Mündung erweitert; Zellen der Kapselepidermis (Exothecium) sehr derbwandig (Zellwanddicke 10 μ, bei *anodon* 5 μ) aus kurz rectangulären bis länglich unregelmässigen gelbbraunen Zellen gebildet. Um die Mündung 2—3 Reihen von isodiametrischen, noch derberen, dunkelrothbraunen Zellen. Ring nicht deutlich differenzirt, bleibend, einreihig. An der Kapselbasis rundliche, farblose Spaltöffnungen.

Peristom fehlend. Deckel und Haube unbekannt.

Sporen 9—10 μ, rundlich, glatt, gelbbräunlich.

Ich fand die Pflanze am 26. September 1892 in der Seehöhe von circa 1900 *m* auf Kalkfelsen, circa 200 *m* über Cortijo S. Geronimo am Westabhange des Dornajo. Sie wächst dort zusammen mit dem seltenen *Schistidium atrofuscum* Schpr.

Die Pflanze ist ein interessantes Beispiel dafür, dass ein Moos vollständig, selbst mit der besten und ausführlichsten Beschreibung einer anderen Art übereinstimmen und dabei doch gänzlich davon verschieden sein kann. Versucht man, meine Pflanze mit den bekannten Handbüchern europäischer Moosfloren zu bestimmen, so kommt man mit grösster Sicherheit auf *Grimmia anodon* Br. Eur. Nicht der leiseste Verdacht, dass doch eine andere Art vorliegen könnte, erscheint berechtigt.

Vergleicht man nun die Pflanze mit typischen Exemplaren der *anodon*, so findet man sofort, dass eine ganz andere Pflanze vorliegt. Namentlich sind das Zellnetz der Blätter und der Inhalt der Zellen total verschieden. Vergleicht man nun die nächstverwandte *plagiopodia*, so bemerkt man eine grosse Verwandtschaft im Zellaufbau der Blätter, aber der Mangel des Peristoms

und der Kalkstandort, sowie andere kleinere Unterschiede machen sich bemerkbar.

In der That steht die *Grimmia (Gasterogrimmia) Dornajii* in der Mitte zwischen *anodon* und *plagiopodia.* Im vegetativen Aufbaue steht sie der *plagiopodia* sehr nahe. Bei dieser Art ist aber die Lamina stets einschichtig und nur der Rand hie und da zweischichtig, während sich die *Gr. Dornajii,* was die Zweischichtigkeit anbelangt, fast so wie *anodon* verhält, hingegen eine andere Zellenbeschaffenheit hat. *Anodon* hat stets dunkelgrüne, undurchsichtige Zellinhalte, namentlich im oberen Blatttheile. *Dornajii* hat durchscheinende, gelblichgrüne, chlorophyllarme Zellen, mit mehr anscheinend gelatinösen Wänden.

Der Mangel des Peristoms, die Weitmündigkeit der entleerten Büchse, die kürzere Seta sind grosse Unterschiede von der *plagiopodia*, während der Hauptunterschied der Kapsel von jener von *anodon* durch die viel dickwandigeren Exotheciumzellen gegeben ist.

Nachdem ich viele Kapseln untersucht habe und nirgends auch nur Spuren von einem Peristom antraf, so zweifle ich nicht, das letzteres stets fehlt, obwohl der Umstand, dass die Kapseln schon längst entdeckelt und grösstentheils entleert waren, die Möglichkeit offen lässt, dass doch ein Peristom vorhanden war. Die Wahrscheinlichkeit hiefür ist aber nach meiner Überzeugung so gut wie gleich Null. Denn nicht nur, dass die untersuchten Kapseln im Übrigen sehr gut erhalten waren, ist das Peristom bei den Grimmien überhaupt nicht hinfällig, sondern zähe, und ist die Kapsel bei unserer Pflanze wie bei allen Gasterogrimmien von den Perichätialblättern völlig eingehüllt und geschützt. Selbst dann, wenn sich trotz alledem nach dem Auffinden weiterer Exemplare ein dem von *G. plagiopodia* sogar völlig gleiches Peristom constatiren liesse, könnte bei der Existenz einer ganzen Reihe weiterer Unterschiede eine Vereinigung mit einer des bisherigen europäischen Gasterogrimmien nicht stattfinden.

3. **Racomitrium aciculare** (L.) var. nov. β **angustifolium.**

Die Exemplare dieser Art aus der Sierra Nevada haben im Allgemeinen schmälere Blätter mit weniger breit abgerundeter Spitze.

Ich fand jedoch auch Formen von *Orthotrichum*-ähnlichem Habitus, welche verdienen als eigene Varietät anerkannt zu werden, umso mehr, als es sich wahrscheinlich um nur in Süden vorkommende Formen handelt, da ähnliche Variationen für Europa bisher nicht angegeben wurden.

Die Hauptunterschiede der obigen Varietät von der Normalform sind folgende.

Die Blätter sind relativ schmäler, gegen die Spitze fast kielig, an der Basis weniger faltig. Sie sind deutlicher papillös. Die Blattränder sind oft ganz flach und stets weniger stark umgerollt als bei der Normalform. Die Blattspitze ist nicht breit abgerundet, sondern mehr weniger spitz, oder stumpflich, seltener scharf spitz, oft ganzrandig, oder mit weniger auffallenden, stumpflichen Sägezähnen versehen.

Ich fand diese Varietät auf der Südseite der Sierra Nevada in der Höhe von circa 2600 *m* im oberen Trevelez-Thale.

4. **Webera andalusica** n. sp.

Diese neue Art ist mit *W. commutata* Schpr. und *Web. carinata* (Brid., Boulay) zunächst verwandt. Der *carinata* etwas näherstehend, doch von beiden durch mehrere Merkmale gut unterschieden.

Lockerrasig; Stämmchen meist einfach, wenige Millimeter bis 1·5 *cm* hoch; gleichmässig beblättert, fast kätzchenartig. Laubblätter nach obenhin kaum grösser, matt oder schwach glänzend, hellgrün, kielig hohl, in fünf Parastichen angeordnet und dadurch die Stämmchen im feuchten Zustande regelmässig gedreht — fünfkantig. Trocken ist dies weniger deutlich.

Zweihäusig und gemischtrasig.

Sterile Stämmchen: Alle Blätter mehr minder spitzig aufrecht abstehend, kielig hohl, nur an der Spitze flach, aus breiter (kaum verschmälerter), nur wenig herablaufender Basis länglich. Blattrand aufrecht, ganz, nur an der Spitze sehr fein gesägt. Länge bis etwas über 1 *mm*, Breite circa $^1/_2$ *mm*. Unterste Blätter wenig kleiner, oberste kaum grösser. Rippe rückwärts kielig vorragend, ziemlich kräftig, an der Basis 50—60 μ breit, weit vor der Spitze verschwindend, grün, an der Basis röthlich. Zellen der Blattspitze 6—9 μ, der Blattmitte 9—10, der Basis

10—15 μ breit, dünnwandig. Zellen der Blattmitte 55—100, meist 80 μ lang, an der Spitze kürzer. Randzellen 110 μ lang und 6 μ breit, Aussenwand derselben dickwandig (2—3·3 μ), Innenwandung dünnwandig; Rand meist etwas dunkler gelbgrün und daher Blätter undeutlich oder kaum gesäumt.

Blattrippe vierschichtig; (1) obere Epidermis vierzellig, kleinzellig, (2) zwei mediane, mässig grosse Deuter; (3) ein aus 7—10 dickwandigen und kleinen gelben oder röthlichen Zellen bestehendes Sclerenchymband, (4) meist acht differenzirte Aussenzellen (Rücken Epidermis).

Stengel roth, unten 160, oben 200 μ dick, an der Basis, und bis über die ersten Blätter hinauf mässig braunwurzelhaarig, fünfkantig. Centralstrang farblos, klein, oft flach gedrückt (30 bis 50 μ), aus sehr engen collenchymatischen Zellen bestehend, umgeben von 5—6 Schichten, von innen farblosen, aussen ebensolchen oder meist rothen, sehr zartwandigen, grossen und weitlumigen, an den Ecken sehr schwach verdickten Parenchymzellen, die meist directe an die dickwandige und grüne (nie rothe) Epidermis angrenzen. Hie und da einige einschichtige, dickwandige, kleine Rindenzellen.

Hie und da (aber nicht häufig) in den Blattachseln gerade, steife, dünne, grüne blattlose Pseudopodien, etwas kürzer als die Blätter und schwach tordirt. Männliche und weibliche Pflanzen meist etwas niedriger, wie die sterilen bis zum Schopfe gleichmässig beblättert.

Perichätialblätter steif aufrecht, aus breiter, kaum verschmälerter Basis länglich lanzettlich, bis etwas über 1·8 *mm* lang, spitz, grün, an der Basis roth. Blattrand an Basis und Spitze flach, in der Blattmitte schwach, aber deutlich zurückgebogen; Spitze deutlich (stärker als die Laubblätter) gesägt. Rippe kräftig, ziemlich weit vor der Spitze verschwindend. Innere Perichätialblätter kürzer als die äusseren. Archegonien spärlich, etwa 430—500 μ lang, Paraphysen spärlich, kurz, farblos.

Männliche Blüthen schmal köpfchenförmig, mit aufrechten Hüllblättern. Antheridien zahlreich, circa 450 μ lang, entleert farblos oder schwach röthlich. In den Schopfblättern achselständig. Paraphysen kürzer als die Antheridien, meist

sechszellig, fadenförmig, Basalzelle goldbraun, die übrigen farblos, zart.

Männliche Hüllblätter an der Basis oder in der unteren Hälfte roth oder gelbroth. Die äusseren aus eiförmiger Basis rasch zugespitzt, bis 1·7 *mm* lang, die folgenden kürzer, aus breit eiförmiger, rother, sehr lockerzelliger, kielig hohler unterer Hälfte, grün, plötzlich kürzer oder länger zugespitzt. Der hohle rothe Theil reicht bis zur Spitze der in der Achsel sitzenden Antheridien. Darauf folgen längliche und lanzettliche kleinere Hüllblätter mit etwas schwächerer Rippe. Die innersten Hüllblätter sind schmal lanzettlich bis fast paraphysenartig-fadenförmig, aus 1—5 Zellreihen bestehend, rippenlos, grün bis chlorophyllfrei, circa 4—500 μ lang. Die schmälsten sehen aus wie in der Mitte zweizellreihige Paraphysen, und bilden offenbar Übergänge zu diesen. Die meisten männlichen Hüllblätter sind in der Mitte und oben am Rande dunkler grün, daselbst auch die Zellen verschieden gestaltet, wodurch ein undeutlicher Saum entsteht. Der Rand ist aufrecht oder in der Mitte schwach zurückgebogen. Die Rippe ist bei den äusseren Hüllblättern am kräftigsten, und stets vor der Spitze verschwindend, unten röthlich und meist etwas verflacht, oben gelbgrün. Die grösseren Hüllblätter haben den Blattrand in der Mitte meist schwach umgeboben.

Kapsel und Seta sind unbekannt.

Ich fand die Pflanze am 28. September 1892 in circa 2800 *m* Höhe an feuchten Orten südwestlich vom Picacho de Veleta in der Sierra Nevada, und später noch mehrfach an ähnlichen Orten. Sie scheint in der obersten Region der Sierra Nevada verbreitet zu sein.

Die Art ist von *carinata* durch die fast matten Rasen, die männlichen und weiblichen Hüllblätter, die Paraphysen, Blattzellen, Pseudopodien und mehrere Einzelheiten im Bau verschieden.

5. **Hypnum Alcazabae** nov. spec.

Eine Form aus der Abtheilung *Drepanium*. In Feinheit, Farbe und Habitus wie hellere Exemplare von *Pseudoleskea catenulata*, aber nicht matt, sondern sehr schwach glänzend.

Mit der Lupe betrachtet subjulacen Formen von *Hypnum cupressiforme* ähnlich sehend, dabei aber noch feiner und zarter als *Hypnum dolomiticum* und *Sauteri*. Farbe dunkel olivenbraungrün. Rasen niedrig, verworren und ziemlich dicht. Stämmchen niederliegend verlängert, manchmal flagellenartig verdünnt und astfrei endend; unregelmässig oder entfernt fiedrig verästelt. Beblätterte Stämmchen und Zweige ziemlich gleich dick, trocken circa 300—400 μ breit.

Blüten und Früchte unbekannt. Blätter aus etwas verschmälerter Basis länglich eiförmig bis breit dreieckig, rasch in eine fast lineale Blattspitze von fast einem Drittel der gesammten Blattlänge verschmälert. Blätter der Hauptstämmchen mehr dreieckig, breiter, flacher und ganzrandig. Die der Zweige sind mehr eilänglich, hohler, schmäler und gegen die Spitze (oft ziemlich grob) gesägt. Astblätter bis 300, Stammblätter bis 450 μ breit. Blattlänge 600—750 μ. Blätter aufrecht anliegend oder wenig abstehend, allseitswendig oder an den Zweigspitzen sehr schwach einseitswendig, nie sichelförmig.

Blattrippen fehlend oder ganz kurz, undeutlich, ungleichlang, nie die Mitte der eigentlichen Lamina erreichend. Lineare Blattspitze aus 1—5 Zellreihen bestehend.

Blattzellen in den schmäleren Blättern ein wenig schmäler als in den breiteren; in der Blattmitte und von da gegen die Spitze länglich-rhombisch bis breit lineal, aber nie wurmförmig, 6·5—8 μ breit und 25—45 μ lang. Gegen die Basis etwas weiter und kürzer, hier manchmal fast parenchymatisch. An den Blattflügeln etwa 20—25 etwas grössere, kurz rectanguläre bis fast quadratische, chlorophyllreiche Zellen, 9—13 μ breit, mit nur wenig dickeren, sonst nicht verschiedenen Wänden. Eigentliche, scharf abgegrenzte Blattflügelzellen aber fehlen.

Paraphyllien fehlend oder nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Der Stengel im Längsverlaufe hie und da mit dichten Büscheln von rothbraunen glatten Wurzelhaaren besetzt. Stämmchendicke 130—190 μ.

Im Blattbaue zeigt diese Art noch eine entfernte Verwandtschaft mit *Pylaisia polyantha* und *Hypnum incurvatum*. Vielleicht näher liegend ist eine Beziehung zu den feinen *Amblystegium*-Formen. Eine nähere Verwandtschaft liegt jedoch

in keinem dieser Fälle vor. Als die nächstverwandten europäischen Formen halte ich *Hypnum cupressiforme* und *Vaucheri*, die zwar viel robuster sind, aber in mikroskopischer Beziehung Ähnlichkeiten zeigen. Eine ganz nahe Verwandtschaft liegt aber auch hier nicht vor und nimmt diese Art unter den Drepanien eine ganz isolirte Stellung ein.

Ich fand diese Art auf Thonglimmerschieferboden an den südöstlichen Abhängen des Alcazaba in der Höhe von etwa 2800 *m* gegen Ende September 1892.

IV. Schlussbemerkungen.

Es bedarf wohl keiner ausführlichen Begründung, wenn ich sage, dass die spanische Sierra Nevada in bryologischer Beziehung noch viel zu wenig bekannt ist, um sie in bryogeographischer Beziehung entsprechend würdigen zu können. Nicht nur, dass bisher aus diesem Gebirge erst 161 Arten bekannt sind, sondern auch die Mehrzahl dieser Species ist aus dem Gebiete erst an einem einzigen Standorte oder nur an wenigen Punkten desselben gefunden worden, so dass die Grösse des Antheiles, welchen dieselben an der Zusammensetzung der Moosflora nehmen, nicht genügend beurtheilt werden kann. Wenn man bedenkt, dass, um das nächste der in bryo-geographischer Beziehung genauer bekannten Gebirge zu nehmen, z. B. in den Pyrenäen gegen 500 Laubmoosarten vorkommen,[1] so kann man ruhig annehmen, dass bisher kaum die Hälfte der Laubmose der Sierra Nevada gefunden wurden.

Wenn ich es nichtsdestoweniger unternehme, einige bryogeographische Bemerkungen an die obige Aufzählung zu knüpfen, so thue ich diess desshalb, weil es mir scheint, dass schon die bisherigen Funde ein so charakteristisches bryogeographisches Bild zeichnen, dass es sich der Mühe lohnt, dasselbe festzuhalten.

Geht man zunächst die Reihe der Familien der Laubmoose durch, so findet man, dass eine ganze Anzahl derselben, und

[1] Siehe R. Spruce, The Musci and Hepaticae of the Pyrenees (Transact. Bot. Soc. Edinb., III [103—216]), ferner J. E. Zetterstedt in Kongl. Sv. Vet. Ak. Handl., Bd. 5, Nr. 10, S. 1—51 und Jeaubernat et F. Renauld, Guide du bryologe dans la chaine des Pyrenées (Revue de botanique, T. II [1883—1884]).

zwar gerade viele der charakteristischesten derselben entweder völlig fehlen oder nur sehr schwach vertreten sind.

Vergeblich sucht man in der Sierra Nevada nach Sphagnaceen, Andaeaceen, Buxbaumiaeen, Leucobryaceen, Seligeriaceen, Splachnaceen, Timmiaceen, Neckeriaceen, Hookeriaceen und Fabroniaceen. Wenn es nun auch für mehrere der genannten Familien wahrscheinlich ist (z. B. für die Seligeriaceen, Neckeriaceen und Fabroniaceen), dass sie noch aufgefunden werden dürften, so bleibt doch noch immer eine ganz stattliche Anzahl von fehlenden charakteristischen Familien übrig. Schon dieser Mangel drückt der Moosflora des in Rede stehenden Gebietes ein eigenthümliches Gepräge auf. Dabei habe ich von den kleinen cleistocarpischen Moosen nicht gesprochen, da diese meist ephemerer Natur, im Sommer und Herbst gewöhnlich schon verschwunden sind und daher gewöhnlich nicht gesammelt werden können.

Geht man nun zu den Gattungen über, so wird die Sache noch deutlicher. *Anoectangium*, *Rhabdoweisia*, *Cynodontium*, *Trematodon*, *Dicranodentium*, *Campylopus*, *Leucobryum*, *Blindia*, *Pottia*, *Coscinodon*, *Ptychomitrium*, *Zygodon*, *Ulota*, *Dissodon*, *Tayloria*, *Splachnum*, *Physcomitrium*, *Enthostodon*, *Leptobryum*, *Anomobryum*, *Zieria*, *Timmia*, *Diphiscium*, *Leptodon*, *Neckera*, *Homalia*, *Fabronia*, *Habrodon*, *Leskea*, *Anomodon*, *Heterocladium*, *Pterygynandrum*, *Pylaisia*, *Climacium*, *Isothecium*, *Orthothecium*, *Plagiothecium*, *Andraea* und *Sphagnum* sind nebst mehreren anderen weniger wichtigen, nicht genannten, noch sämmtlich für die Sierra Nevada ausständig.

So sicher es nun ist, dass ein Theil dieser Gattungen im Gebiete noch entdeckt werden wird, so kann doch anderseits nicht geläugnet werden, dass die Zahl der zweifellos fehlenden noch so gross ist, dass hiedurch das bryo-geographische Bild der Sierra wesentlich beeinflusst wird.

Aber nicht bloss solche negative Eigenthümlichkeiten zeigt das in Rede stehende Gebiet. Ein Gebirge, das in floristischer Beziehung wie kaum ein zweites in Europa ausgezeichnet ist, lässt erwarten, dass auch die Cryptogamenflora ihre Besonderheiten aufweisen werde. Schon Schimper fand in der Sierra Nevada die canarische *Ancolia Webbi* Mont., und ich konnte

die amerikanische, von einigen anderen Punkten Spaniens (und neuerdings auch aus den französischen Alpen) bekannte *Antitrichia californica* Sull. im Gebiete derselben nachweisen.

Vorläufig aber ganz auf die Gebirgsregion der Sierra Nevada beschränkt sind die vier oben beschriebenen Arten: *Oreoweisia Mulahacenii, Grimmia Dornajii, Webera andalusica* und *Hypnum Alcazabae.* Es ist wohl anzunehmen, dass dies Pflanzen sind, die sich, wie so viele andere des Gebietes, im Atlas wiederfinden werden.

Welche exceptionelle Stellung die Sierra Nevada in Spanien in bryologischer Beziehung einnimmt, mag auch daraus entnommen werden, dass nach den bisherigen Forschungen nicht weniger als 27 (von 161) Moose derselben im übrigen Spanien fehlen. Es sind dies folgende: *Gymnostomum rupestre, Weisia crispata, Oreoweisia Mulahaceni, Schistidium atrofuscum, Grimmia Dornajii, Grimmia Mühlenbeckii, Grimmia mollis, Rhacomitrium fasciculare, Amphidium Mougeotii, Orthotrichum Sardagnanum, Orthotrichum patens, Webera acuminata, Webera commutata, Webera andalusica, Bryum pendulum, Bryum inclinatum, Bryum cirrhatum, Amblyodon dealbatus, Anacolia Webbi, Philonotis seriata, Philonotis alpicola, Polytrichum sexangulare, Eurhynchium diversifolium, Hypnum decipiens, Hypnum Alcazabae, Hypnum curvicaule* und *Hypnum dilatatum.*

Es wäre von grossem Interesse gewesen, die Zusammensetzung der alpinen Moosflora der Sierra Nevada nach ihrer Herkunft zu studiren. Indessen ergeben sich hiebei mannigfache Schwierigkeiten.

Die alpine Phanerogamenflora der Sierra Nevada lässt sechs Kategorien von Pflanzen erkennen; nämlich 1. endemische Pflanzen des Gebirges, 2. spanische Arten, 3. südeuropäische Gebirgspflanzen, 4. klimatisch indifferente Arten der Mediterranflora, 5. mit Mittel- und Nordeuropa gemeinsame Pflanzen und endlich 6. Glieder der arctisch-alpinen Flora.

Bei der im Allgemeinen viel grösseren Verbreitung, welche die Moosarten durchschnittlich zeigen, in Verbindung mit der noch relativ geringen Kenntniss derselben, ist es einerseits zu erwarten, dass diese Kategorien von Arten bei den Moosen

weniger scharf von einander getrennt sein werden, anderseits aber wahrscheinlich, dass noch andere hinzukommen müssen.

Nach Boissier[1] wird die alpine Region der Sierra Nevada von 6500′, das ist also etwa 2100 *m*, an gerechnet. Lässt man dies auch für die Moose gelten — es ist aber sicher, dass die Moosdecke bei 2100 *m* Höhe noch keinen alpinen Charakter trägt —, so findet man allerdings, dass diese Höhengrenze von der Mehrzahl der gesammelten Arten entweder fast erreicht oder überschritten wird, und wo dies bei relativ wenigen Arten nicht der Fall ist, ist meistentheils anzunehmen, dass weitere Forschungen ein solches auch für diese ergeben werden. Wenigstens für die Südseite des Gebirges ist dies mit Sicherheit anzunehmen. Solche Arten, die bisher in der Sierra Nevada (wenigstens annähernd) noch nicht in Höhen über 2100 *m* gefunden wurden und die die alpine Region auch nicht erreichen dürften, sind folgende: *Gymnostomum calcareum* (700—800 *m*), *Didymodon tophaceus* (1000*m*), *Georgia pellucida*, *Grimmia orbicularis, Grimmia decipiens*, *Orthotrichum patens*, *Funaria convexa*, *Bryum provinciale*, *Bryum Donianum*, *Mnium undulatum, Homalothecium Phillipeanum, Camptothecium aureum, Scleropodium Illecebrum*, *Rhynchostegium tenellum.*

Zahlreich sind hingegen die Arten, welche zwar bisher noch nicht in der alpinen Region des Gebietes gefunden wurden, deren Auffindung daselbst jedoch wahrscheinlich ist. Es dürfte hieher die Mehrzahl jener Arten gehören, welche in der oben gegebenen Aufzählung als bis zu 1700—2000 *m* ansteigend angeführt wurden. Dass hiebei indessen specielle Verhältnisse Schranken setzen können, die nicht überschritten werden können, das zeigt sich namentlich bei den Kalkmoosen der Sierra Nevada. Nachdem das Kalkgebiet nur mit dem Cerro de Trevenque (2274 *m*) sehr wenig und nur mit einem steilen Gipfelfelsen in die alpine Region hinaufragt, ist es auch klar, dass die Kalkmoose des Gebietes in der Regel diese Region nicht erreichen können. Ich zweifle nicht, dass, wenn das Gebiet des Kalkes in der Sierra Nevada stärker und höher entwickelt wäre, die Mehrzahl der Kalkmoose die Boissier'sche

[1] Voyage en Espagne, I.

Grenze von 2100 *m* überschreiten würden. Als eigentlich alpine Moosvegetationen können in der Sierra Nevada nach meiner Ansicht nur die in Höhen von über 2500 *m* in der oberen Thonglimmerschieferregion vorkommenden betrachtet werden. Diese und nur sie bilden an geeigneten Stellen Genossenschaften,[1] die sich local zu ausgedehnten Moosmatten entwickeln, von höchst charakteristischer Zusammensetzung.

Solche Moosmatten an feuchten quelligen Gehängen, meist in 2600—3000 *m* Höhe, zeigen meist folgende Zusammensetzung: *Desmatodon latifolius*, *Polytrichum juniperinum alpinum*, *Mniobryum albicans*, *Philonotis seriata*, *Oncophorus virens*, *Hypnum exannulatum*, *Webera commutata*, *Hypnum falcatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Bryum Schleicheri latifolium*.

In zweiter Linie kommen auch in Betracht: *Mnium punctatum*, *Distichium capillaceum*, *Philonotis fontana*, *Philonotis alpicola*, *Bartramia ithiphylla*, *Aulacomium palustre alpinum* u. A. Wenn nun auch nur wenige eigentlich alpine Formen unter den angeführten vorhanden sind, so lässt das Gesammtbild dieser Moosmatten den alpinen Charakter derselben doch nie verkennen. Dies wird noch auffallender, wenn auch die nicht überall auftretenden acessorischen Elemente dieser Genossenschaften in Betracht gezogen werden. Es sind dies folgende: *Dicranella squarrosa*, *Schistidium alpicola*, *Webera andalusica*, *Bryum pendulum*, *Bryum alpinum*, *Amblyodon dealbatus*, *Eurhynchium diversifolium* u. A.

Über der Region der so beschaffenen Moosmatten ist die Moosvegetation der Sierra Nevada sehr ärmlich.

So fand ich z. B. auf dem Gipfeltheile des Culminationspunktes der Sierra Nevada, nämlich des Cerro de Mulahacen, circa 3600 *m*, ober jener Moosmattenregion, nur sehr wenige Moose.

Von 3000—3500 *m* waren nur *Desmatodon latifolius* var. *muticus*, *Tortula montana* und *Bryum caespititium*, alles nur steril und sehr verkümmert zu finden. Die letzten Gipfelfelsen trugen folgende Arten:

---

[1] A. v. Kerner, Pflanzenleben, II, S. 819 und Österr.-ungarische Monarchie in Wort und Bild, Bd. I, S. 1885 (1887).

1. *Orthotrichum* sp., steril.
2. *Oreoweisia Mulahaceni*, c. fr.
3. *Schistidium confertum*, c. fr.
4. *Brachythecium* sp., steril.
5. *Tortula montana*, steril.

Mit Ausnahme von zweien dieser Arten waren alle nicht nur steril, sondern auch verkümmert.

Ganz ähnlich verhalten sich auch der Picacho de Veleta und andere Spitzen.

Versucht man es nun, die eigentlich alpine Moosflora der Sierra Nevada (im obigen und nicht im Boissier'schen Sinne) nach ihren Bestandtheilen zu zerlegen, so findet man, soweit die heutigen Kenntnisse reichen, nur folgende Kategorien:

1. Endemische Formen: *Hypnum Alcazabae, Oreoweisia Mulahaceni*, *Webera andalusica.*

2. Mit Mittel- und Nordeuropa gemeinsame Arten sind zahlreich, z. B. *Polytrichium juniperinum, Muiobryum albicans*, *Hypnum exannulatum, Hypnum falcatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Mnium punctatum, Distichium capillaceum*, *Philonotis fontana*, *Bartramia ithiphylla* etc.

3. Arctisch-alpine Formen sind auch zweifellos, z. B. *Desmatodon latifolius, Oncophorus virens*, *Conostomum boreale.*

4. Mit den Alpen (Kaukasus und Himalaya) gemeinsame Formen sind: *Philonotis seriata*, *Bryum Schleicheri*, *Philonotis alpicola.*

Wie schon früher erwähnt, dürften die endemischen Formen im Atlas ihre eigentliche Heimat haben.

Weder eigentlich spanische Arten, noch südeuropäische Gebirgspflanzen, oder klimatisch interessante Arten der Mediterranflora steigen in die alpine Moosregion der Sierra Nevada.

Weiteren Specialforschungen muss es überlassen bleiben, die, wie aus dieser Arbeit wohl hervorgeht, höchst interessanten und pflanzengeographisch wichtigen bryologischen Verhältnisse der alpinen Region der spanischen Sierra Nevada vollständig klar zu legen.

Was schliesslich die tieferen Regionen anbelangt, so habe ich schon in der Einleitung die Gründe angegeben, welche mich zwangen, meine Untersuchungen vornehmlich auf die höheren zu beschränken. Es ist kein Zweifel, dass letztere jetzt relativ besser bekannt sind als erstere. Es ist daher hier noch schwerer eine pflanzengeographische Analyse von dauerhafterem Werthe zu machen, als bei den hochalpinen Regionen. Weitere Untersuchungen, die ich selbst in günstigerer Jahreszeit auszuführen gedenke, müssen zur Lösung einer derartigen Arbeit das nöthige Grundmaterial liefern.

Nur zweier Momente, die sich schon bei der Betrachtung der bisherigen Resultate sofort aufdrängen, sei hier zum Schlusse noch kurz gedacht. Jedenfalls trägt die Moosflora der tieferen Regionen des Gebietes einen mediterranen Charakter mit gewissen specifischen iberischen Eigenheiten, die ihr ein besonderes Interesse verleihen. Wesentlich beeinflusst wird aber dieser Charakter durch die Wald-, Feuchtigkeit- und Schattenarmuth, welche viele Elemente der Moosflora zurückgedrängt haben auf einzelne Punkte oder in grössere Höhen, Elemente, die an und für sich vollgiltige normale Bestandtheile bilden würden, und in früheren Zeiten, als die Sierra Nevada noch grosse Wälder barg, auch gebildet haben. Es wird die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein, diesen Verhältnissen im Detail nachzuspüren.
